



SP4 RS232 Handleiding

LIGHTTEC[®] All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

Technical modifications possible. Technical specifications and features are binding only insofar as they are specifically and expressly agreed upon in a written contract.

Inhoudstabel

Inhoudstabel.....	2
1. Introductie.....	3
1.1. Omtrent deze Handleiding	3
1.2. Algemene Kenmerken.....	3
2. Basisprincipes.....	4
2.1. Diverse Sturingen.....	4
2.1.1. AnalooG.....	4
2.1.2. Digitaal RS232 / RS485.....	4
2.2. Diverse Belastingen	6
2.2.1. Overzicht van diverse types belasting.....	6
2.2.2. Bescherming van de laag- of hoogspanningstransformator.....	6
2.2.3. Bescherming tegen plotseling inschakelen.....	6
3. Montage van de Lighttec SP4 RS232	7
3.1. Frontpaneel.....	7
3.2. Interieur.....	7
3.3. Plaatsing.....	7
4. Aansluiting van het powerpack	8
4.1. Aansluiten van de uitgangen	8
4.2. Aansluiten van de voeding	8
4.3. Aansluiten van de stekker RS485/RS232.....	9
4.4. Aansluiten van de Analoge Ingang	10
4.4.1. Stuurkabel	10
4.4.2. Voeding van het stuurpaneel.....	10
4.5. Aansluiten van de Analoge Uitgang.....	11
5. In bedrijf stellen van de Lighttec SP4 RS232	12
5.1. Voorbereidingen	12
5.2. Inschakelen	13
5.3. Preheat instelling.....	13
6. Programmeren van de RS232/RS485 poort via de PC	14
Specificatie van de seriële poort :	14
7. Technische gegevens	16

1. Inleiding

1.1. Omtrent deze Handleiding

Een goed produkt verdient een goede handleiding. De indeling ervan is erop gericht u zo snel en volledig mogelijk vertrouwd te maken met de mogelijkheden van de dimmers van **Lightec**.

Na deze introductie wordt in het tweede gedeelte ingegaan op de principes van de **diverse stuurmethoden** en de **diverse belastingen**

De **montage** van de dimmerkast wordt in het derde gedeelte besproken en de **aansluiting** ervan wordt besproken in deel 4. Bijzondere aandacht wordt besteed aan het **inbedrijfstellen** van het geheel, terwijl in deel 6 specifiek ingegaan wordt op het programmeren van de **Lightec SP4 RS232**. Deel 7 sluit het geheel af met de opsomming van de **technische gegevens**.

1.2. Algemene Kenmerken

De dimmers van **Lightec** munten uit in compactheid, hoge bedrijfszekerheid en een redelijke prijs. Niet alleen kan men met de **Lightec** dimmers een belasting precies regelen, maar door de ingebouwde soft-start functie zorgen de dimmers van **Lightec** ook voor een langere levensduur van de aangesloten belasting.


De modulaire constructie van de **Lightec** dimmers zorgt voor een grote multifunctionaliteit.

De montage van de dimmers van **Lightec** is installatie- en servicevriendelijk. Er is voldoende ruimte om de in- en uitgangskabels aan te sluiten. Vrijwel alle onderdelen kunnen met normaal schroefgereedschap verwisseld worden. Voor een eventuele reparatie is het dus niet nodig om Uw **Lightec** te demonteren.

Elke uitgang van de **Lightec** dimmers is voorzien van een 2-polige zekeringautomaat van 10 Ampère, C-curve. De belasting mag resistief, inductief of capacitief zijn; dit betekent dat men vrijwel alle lamptypes kan aansluiten, ook TL-lampen (met speciale HF-ballast), laagspanningsspots of hoogspannings-neoncontouren.

Van elke uitgang kan gekozen worden of deze vloeiend gedimd wordt ofwel een schakelfunctie heeft.

De voeding van de **Lightec SP4 RS232** is alleen enkel fase 230V - 40 A max

de **Lightec SP4** is  gecertificeerd en voldoet aan de EMC normen volgens standaard EN 50.081-1 en EN 50.082-1

Het toestel is conform met de technische voorschriften en dient ook volgens deze te worden geïnstalleerd (AREI).



Het aansluiten van Uw Lightec SP4 POWERPACK moet worden gedaan door uw elektrotechnisch installateur !

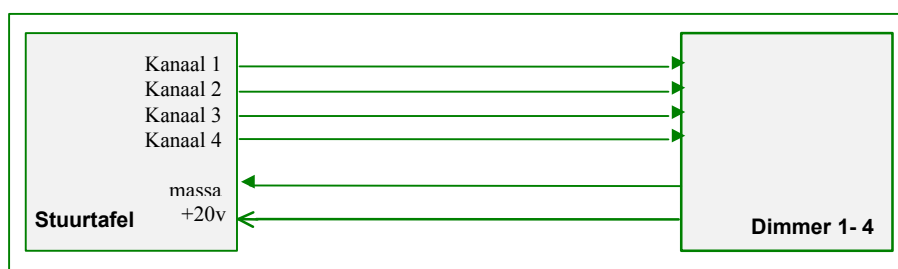
2. Basisprincipes

2.1. Diverse Sturingen

De *SP4 RS232* kan op 2 manieren bediend worden. Wanneer meerdere systemen door elkaar gebruikt worden, dan zal de dimmer steeds de hoogste waarde van elk kanaal weergeven.

2.1.1. AnalooG

Hierbij wordt elk kanaal afzonderlijk gestuurd door een kleine gelijkspanning tussen 0 en 10 volt DC (gescheiden van het net, dus ongevaarlijk). Meestal wordt hierbij een kabel gebruikt met meerdere aders, zodat alle kanalen samen kunnen getransfereerd worden.

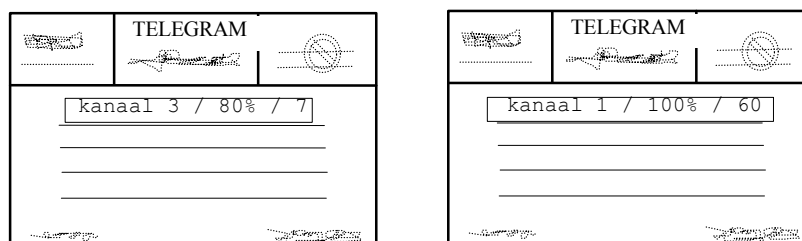


De maximale lengte van de stuurkabel beperkt men het best tot 100 meter.

2.1.2. Digitaal RS232 / RS485

Voor speciale toepassingen heeft *Lighttec* het mogelijk gemaakt om ook via bestaande seriële normen (bv. vanuit een computer) te sturen.

Elke verandering aan elk kanaal wordt beschouwd als een apart **bericht** :



In bovenstaand voorbeeld wordt kanaal 3 van het huidige niveau gewijzigd naar 80%. De overvloeitijd moet 7 seconden bedragen, ongeacht het niveau waarop dit kanaal voordien ingesteld stond. De volgende opdracht vraagt dat kanaal 1 in 1 minuut tijd naar de volle sterkte geregeld wordt.

Het dimproces kan onderbroken worden door voor betreffend kanaal in de tweede blok een percentage van 101 te geven. Door dit commando zal het niveau van het betreffende kanaal “bevrozen” tot de processor een nieuwe opdracht voor dit kanaal krijgt.

Doordat de hoeveelheid informatie tot een minimum beperkt is, wordt het mogelijk de overdrachtsnelheid relatief laag te houden. De snelheid bedraagt 9600 Baud; men zou dus als-het-ware via de telefoon kunnen sturen.

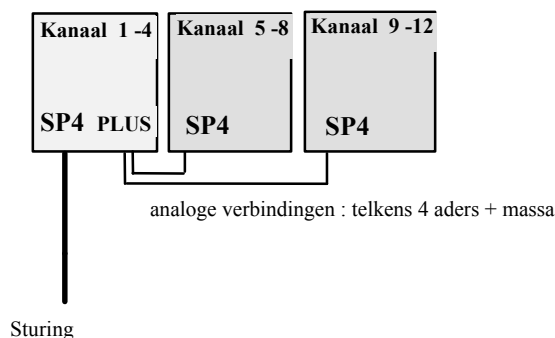
Informatie omtrent het *Lighttec*-protocol :

Snelheid = 9600 Baud; 8 databits; 1 stopbit; no parity; no handshaking.
Kabel: afgeschermd RS232 of RS485
Stuurprotocol: Kanaalnummer +150 (151-255), gevolgd door helderheid in % (0-101) en de snelheid van de overvloeiing in sec (0-100).

Digitale overdracht heeft meerdere voordelen :

- **De stuurkabel tussen de bediening en de dimmers is eenvoudig en relatief goedkoop.**
- **De verdeling over meerdere dimmers gebeurt eenvoudig en snel.**
- **Uitbreiding is steeds mogelijk.**

De demultiplexer die ingebouwd is in een *SP4 RS232* heeft 8 bijkomende analoge *uitgangen*. Hiermee kan men 2 bijkomende relaiskaarten, TL-kaarten of dimmerpacks, type **SP4SCREW** (analoog) sturen. Men kan ook een mix van de zo-even vermelde uitbreidingen aansluiten.



2.2. Diverse Belastingen

2.2.1. Overzicht van diverse types belasting

type	commentaar
gloeilampen en halogeenlampen van 230v	Geen enkel probleem; de levensduur wordt verlengd door de ingebouwde softstart en de preheat.
laagspannings-halogeenlampen	De dimmers van <i>Lightec</i> hebben geen enkel probleem met het dimmen van transformatoren. Ook de nieuwe elektronische transformatoren mogen geen probleem opleveren.
TL-lampen : Quick-Start (38mm met streepje),	Wanneer er per TL-lamp een gloeistroomtransformator ingebouwd wordt, dan kunnen deze TL-lampen gedimd worden tussen 30% en 100%. Nadeel is wel dat er per armatuur een derde voedingsdraad noodzakelijk is. Blacklights van 38mm kunnen niet gedimd worden.
TL-lampen 26mm	Met de nieuwe hoogfrequent ballasten kan men zonder probleem en zonder flikkeren dimmen tot ca. 5%. Ook zijn er stroboscopische effecten mogelijk. Er is geen bijkomende voedingsdraad noodzakelijk. Ook blacklights kunnen gedimd worden.
PL-lampen	De enige dimmogelijkheid is gebruik te maken van hoogfrequente ballasten. Deze ballasten hebben geen derde voedingsdraad nodig.
neonlampen	De dimmers van <i>Lightec</i> hebben geen problemen om de hoogspanningstrafo's van neonlampen te sturen. Bij sommige overgedimensioneerde installaties is het nodig het maximum-niveau te begrenzen op 80%. De kleuren rood en blacklight kunnen niet gedimd worden
motoren	Geen probleem. In verband met eventuele onvoldoende koeling kan men dit kanaal ook op "switching" instellen.

2.2.2. Bescherming van de laag- of hoogspanningstransformator

Laagspanningstrafo's (halogeenlampjes, diaprojector,...) of hoogspanningstrafo's (neoncontouren) kunnen brommen en warm worden wanneer er een DC-component in het gedimd signaal zit. Dank zij een speciale triacsturing zullen de dimmers van *Lightec* deze trafo's beschermen.

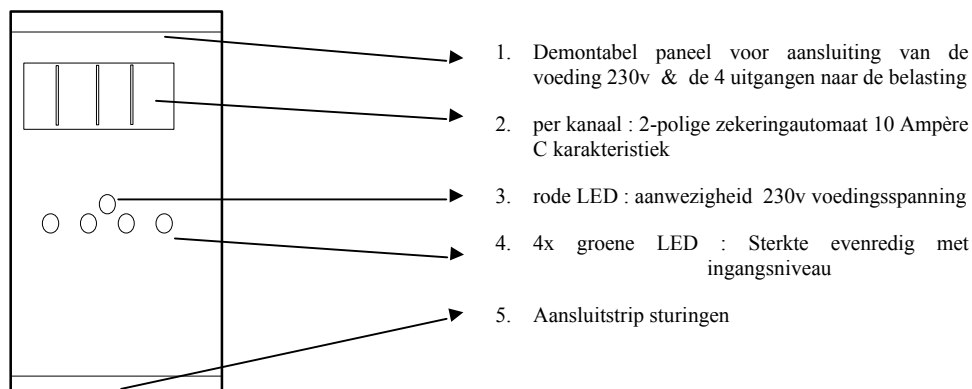
2.2.3. Bescherming tegen plotseling inschakelen

De stroom die vloeit in lampen die in koude toestand ingeschakeld worden kan 5 tot 10 maal hoger zijn dan de stroom in warme toestand.

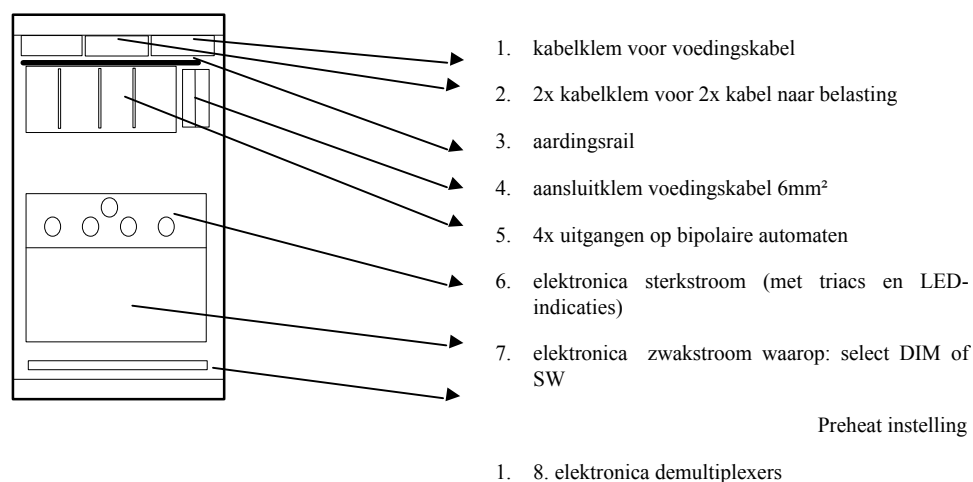
De *Lightec* dimmers hebben daarvoor 2 speciale beveiligingen : enerzijds heeft U de beschikking over een regelbare preheat, anderzijds beschikt de dimmer over een zogenaamde soft-start functie : Bij het inschakelen van de dimmer zal de belasting langzaam geregeld worden naar het niveau dat door de sturing bevolen wordt.

3. Montage van de Lighttec SP4 RS232

3.1. Frontpaneel



3.2. Interieur



3.3. Plaatsing

Monteer de **Lighttec SP4 RS232** zodanig dat er voldoende ruimte boven en onder het apparaat voorzien is voor in- of uitvoer van de kabels. Hou de laagspanningskabels strikt gescheiden van de netspanning !

De aluminium zij- en achterplaat dient tevens voor afkoeling. Daarom moet de **SP4 RS232** **verticaal** gemonteerd worden. Tussen 2 dimmerkasten dient een afstand te zijn van minimum 3 cm; indien mogelijk 5 cm.


Ook de plaats waar de dimmerkasten gemonteerd worden is belangrijk : Als een dimmer volledig belast is (= 9.000 watt), dan wordt er een warmte van ongeveer 150 watt gedissipeerd.

Zorg dat de ventilatie onder alle omstandigheden gewaarborgd blijft !

4. Aansluiting van het powerpack

4.1. Aansluiten van de uitgangen

Een te dimmen belasting van 230 Volt, maximaal 2300 VA, wordt via de kabelklemmen in de kast geleid. De gebruikte kabel dient 3 aders te bevatten : fase-, nul en aardleiding en van een voldoende dikte te zijn (meestal 1,5 mm²).

Enkel als de belasting dubbel geïsoleerd is (herkenbaar aan het teken ) kan de aardleiding van de aangesloten kring vervallen.

De fase en nul worden aangesloten op de 2-polige zekeringautomaat. Fase (meestal bruin) op de linkeraansluiting, de nul (blauw) op de rechteraansluiting. Voorzie de kabel van een zogenaamd “zwijnestaartje” zodat latere correcties nog mogelijk zijn.

De aardleiding (geel/groen) wordt aangesloten op de gemeenschappelijke aardingsrail bovenin de kast.

De 2-polige zekeringautomaat van 10 Ampère is ter bescherming van het betreffende uitgangskanaal van het powerpack.

4.2. Aansluiten van de voeding

De *Lightec SP4 RS232* kan alleen enkel fase aangesloten worden. Bij volledige belasting dient men hiervoor een kabel van minimaal 2 x 6mm² + aarding te gebruiken.

De kabel dient vastgeklemd te worden in de kabelklem die daarvoor voorzien is.

De fase en nul worden aangesloten op de voorziene rijgklem. Fase (meestal bruin) op de bruine klem, de nul (blauw) op de blauwe.

De aardleiding (geel/groen) wordt aangesloten op de aardingsrail bovenin de kast.

4.3. Aansluiten van de stekker RS485/RS232

Naast de analoge sturing beschikt de **SP4 RS232** over een digitale ingang, nl. RS232/RS485.

Hiermee kan men met een computer of een AV-systeem de dimmer rechtstreeks aansturen.

Beide ingangen (analoog en RS232/RS485) kunnen door de dimmer tegelijk worden verwerkt.

Aansluiten van het RS232/RS485 signaal gebeurt via een insteekbare schroefklem.

RS232 : is meestal standaard aanwezig op de PC en men heeft slechts twee draden nodig om de verbinding te maken. Nadeel van de RS232-poort is, dat de lengte van de kabel beperkt is tot 100 m, en het aantal dimmerkasten tot 2.

Men kan gebruik maken van éénaderige microfoon- of coaxkabel.

Aan de dimmerklem wordt de afscherming van de kabel aan de aansluitingen “**0v**” en “**D+**” gelegd; de signaalader wordt met de aansluiting “**D-**” verbonden.

In de **25-polige** computerstekker wordt de afscherming gelegd aan pin **7**; het signaal aan pin **2**. Bij **9-polige** stekkers ligt het signaal eveneens op pin **2**, de afscherming dient hier echter met pin **5** verbonden te worden.

RS485 : is een industriële norm en wordt gebruikt in LAN-netwerken. De verbinding bestaat uit 3 draden. De lengte van de kabel tussen PC en dimmer mag 1 km bedragen. In totaal kan RS485 maximaal 32 poorten sturen; elke dimmerkast telt voor 1 poort. De RS485 lijn is een gebalanceerde lijn en is dus minder gevoelig voor stoorsignalen.

Hier maakt men gebruik van tweeadelige microfoon- of coaxkabel.

Indien mogelijk is de RS485 aansluiting steeds te prefereren boven de RS232.

4.4. Aansluiten van de Analoge Ingang

Naast het stuursignaal, komende van de gedemultiplexte informatie uit de RS232/485-ingang, kan men ook nog een manuele sturing toevoegen. Deze analoge informatie staat *parallel* met de digitale sturing.

Als de digitale sturing een kanaal op 60 % regelt, dan kan men met het analoog signaal nog regelen tussen deze 60 % en 100 %. Staat het analoog signaal op 100 %, dan kan de digitale sturing dit kanaal niet meer beïnvloeden. De hoogste stand is de winnaar en speelt dus de baas over dit kanaal..

4.4.1. Stuurkabel

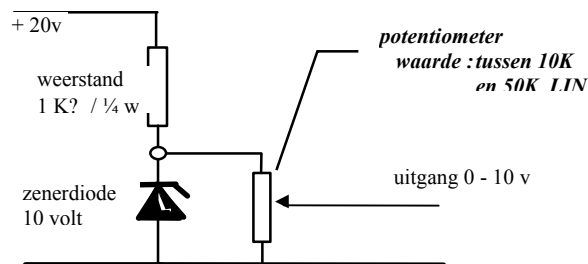
Meestal wordt de naam van de stuurkabel omschreven als "LIYY"; dit is een soepele kabel waarbij elke ader een eigen kleur of kleurencombinatie heeft. Voor vaste installaties kan men goedkopere telefoniekabel gebruiken, maar hier gebruikt men aderenparen waarbij vergissingen niet uitgesloten zijn. Het minimum aantal aders is het aantal kanalen + 1 (massa). De sectie bedraagt minimum 0,14 mm². De lengte van deze niet-afgeschermdde leiding mag 100 meter bedragen.

4.4.2. Voeding van het stuurpaneel

Wanneer de stuurtafel een laagspanningsvoeding nodig heeft, dan kan deze door de **Lightec SP4 RS232** geleverd worden. In dit geval dient de stuurkabel een extra geleider te bevatten. Hierbij moet men ook rekening houden met een hogere sectie; bv. 0,25mm² of meer. Als men merkt dat bij nulsturing (kanaal op stuurtafel op 0%) en met uitgeschakelde "preheat" (zie verder), de aangesloten lamp lichtjes gloeit, dan betekent dit dat er een spanningsverlies is op de massaleiding. Voor de gekozen lengte moet de sectie van de stuurkabel dus verhoogd worden.

Voor een betere massa en voedingsleiding kan men ook meerdere aders samenvoegen. Gebruik met sommige stuurtafels kan echter leiden tot hinkend flikkeren van sommige kanalen. Dit komt omdat men over deze stuurkabel aardlussen gevormd heeft.

Moet men een bestaande potentiometer aansluiten op de dimmer, dan kan men zelf een kleine stabilisatie bouwen



4.5. Aansluiten van de Analoge Uitgangen

De demultiplexer van de *Lightec SP4 RS232* levert in totaal 12 analoge signalen; de 4 eerste hiervan houdt de *SP4 RS232* voor zichzelf, de overige 8 kanalen worden op de klemmen “Analoge Outputs” ter beschikking gesteld.

De onderlinge verbinding tussen een *SP4 RS232* en een normale *SP4* kan gebeuren met een kabel van 5 aders. Meestal wordt de naam van de stuurkabel omschreven als “LIYY”; dit is een soepele kabel waarbij elke ader een eigen kleur of kleurencombinatie heeft.

Aangezien er vrijwel geen stroom door deze kabel vloeit, kan de sectie hiervan minimaal zijn (bv. 0,14 of 0,25 mm²).

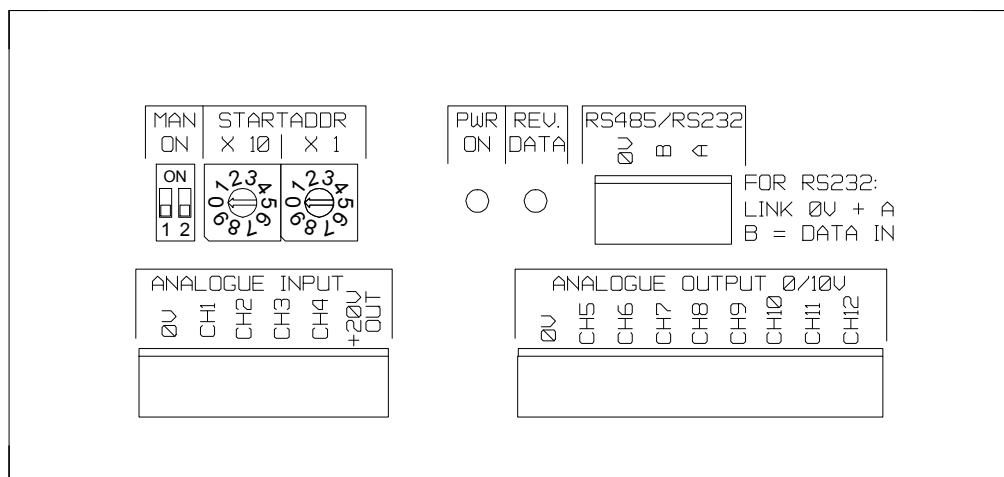
De opstelling van 1 *SP4 RS232* en 1 tot 2 gewone dimmers *SP4*, noemt men een master/slave-combinatie : de *SP4 RS232* is de “meester” en stuurt 1 tot 2 “slaven”. De onderlinge verbinding gebeurt volgens volgende tabel :

Analoge Output <i>SP4 RS232</i>	0v	0v	5	6	7	8	9	10	11	12
Analoge Input	0v									
SP4 kanaal 5-8			1							
				2						
					3					
						4				
Analoge Input		0v								
SP4 kanaal 9-12							1			
								2		
									3	
										4

5. In bedrijf stellen van de Lighttec SP4 RS232

5.1. Voorbereidingen

- Controleer of alle uitgangskabels correct zijn aangesloten en of alle schroefklemmen zijn vastgedraaid
- Maak per kanaal uw keuze voor “dim”- of “switch”-mode.
- Controleer de voedingskabel op juiste aansluiting.
- Controleer of de sturing op 0 staat. In geval van een digitale sturing, stel het startadres in. Elk powerpack kan ingesteld worden op het gewenste *startadres*; de ingebouwde demultiplexer leest dan de informatie van dit en de 11 volgende kanalen. Van fabriekswege staat de demultiplexer ingesteld op startadres 001. Uw *Lighttec SP4 RS232* zal dus de kanalen 1 t.e.m. 12 uit het digitaal signaal lezen en weergeven.
- Wenst U dat een powerpack de kanalen 13 tot 24 selecteert, dan stelt U de 2 draai- schakelaars in op respectievelijk 1 en 3.



5.2. Inschakelen

- Schakel de voedingspanning van de S4RS232 in.
- Met de twee schakelaartjes SW1 en SW2 kunt u de uitgangen activeren zonder dat hiervoor een extern (digitaal) signaal voor aanwezig is. Met SW1 schakelt u de kanalen 1-3-5-7 enz in. (Oneven kanalen) Met SW2 schakelt u de kanalen 2-4-6-8 enz in (even kanalen). Met beide schakelaars op “on” heeft u alle kanalen tegelijk branden.
- Controleer of alle aangesloten belastingen naar behoren functioneren.
- Schakel SW1 en SW2 weer uit. Wijzig de externe sturing, hierbij zullen de overeenkomstige kanalen bediend worden, ook de groene LED's zullen mee geregeld worden. Let hierbij ook of Uw instellingen “dim” of “switch” juist zijn.
- De rode led nabij de digitale ingang “PWR ON” bevestigt dat de elektronica correct wordt gevoed.
- De groene led nabij de digitale ingang “REV. DATA” geeft door de wijze waarop deze brandt het volgende aan:
 - Led uit = Geen data ontvangst.
 - Led knippert = Data wordt ontvangen, wordt niet verwerkt, passeert dimmer naar volgend toestel.
 - Led brandt = Dat wordt ontvangen en verwerkt. D.w.z. de data die passeert bevat informatie voor het start adres van deze dimmer en / of voor de 11 opeenvolgende kanalen.

5.4. Preheat instelling

Deze regeling is enkel interessant voor dure lampen van *hoog* vermogen (500-2000w) : Het is hierbij namelijk niet raadzaam om koude lampen meteen op 100% te belasten. Deze lampen slijten minder snel als U de gloeidraad lichtjes laat opwarmen; dit noemt men de “preheat” van een lamp. Deze kleine voorspanning is inwendig regelbaar tussen 0 en 20v AC. De fabrieksinstelling bedraagt 0 volt.

Voor normale domotica toepassingen dient deze preheat zodanig geregeld te zijn dat de groene LED's net niet branden.

Deze regeling zal ook dienen te gebeuren als het stuursignaal niet tot 0 komt. Een elektronische potentiometer regelt bijvoorbeeld van 1 tot 10 volt. Voor deze situatie kan men de dimmer toch zodanig regelen dat bij minimum instelling de lampen toch volledig uit zijn.

Deze PREHEAT regelaar bevindt zich op het elektronica gedeelte binnen in het toestel.

(zie 3.2 interieur 7)

6. Programmeren van de RS232/RS485 poort via de PC

In beginsel is deze poort geconcipteerd voor AV-systemen. Dit zijn totaalsystemen die veel toegepast worden in conferentiezalen en auditoria. Hierbij worden diverse audio- video- en projectietoestellen met elkaar geïntegreerd en bestuurd door een centrale computer.

Aangezien men in de computerwereld nog steeds geconfronteerd wordt met diverse systemen (IBM, Apple, Atari,...), beperken wij onze uitleg tot het omschrijven van de poortconfiguratie en de stuurcodes.

Gebruikers van een IBM-compatible computer kunnen op snelle en eenvoudige wijze met "Visual Basic" uit de voeten.

Specificatie van de seriële poort :

9.600 Bits/sec, 8 databits, No Parity, 1 stopbit.

De opeenvolgende bytes kunnen continue worden verzonden, er is geen "wait state" nodig.

Data formaat :

1. De eerste byte is het adres van het dimmerkanaal tussen 0 en 105. Hierbij dient 150 te worden *bijgeteld*, dus krijgt een geldig adresbyte de waarde tussen **150** en **255**.

Adres 0 (**150**) is een algemeen adres en zal *alle* kanalen van de dimmer beïnvloeden.

2. De tweede byte is het niveau voor het kanaal in percent, dus van **0** tot **100**.
3. De derde byte is de tijd nodig om naar het nieuwe niveau te gaan, geldig van **0** tot **100** seconden.

Voorbeelden :

151 - 100 - 5 (97h - 64h - 05h)

—► Kanaal 1 gaat naar 100 % in 5 seconden.

155 - 0 - 6 - 156 - 0 - 6 (9Bh - 00h - 06h - 9Ch - 00h - 06h).

—► Kanaal 5 en 6 gaan tezamen uit in 6 seconden.

150 - 50 - 1

—► Alle kanalen gaan 50 % branden in 1 seconde, kan nuttig zijn voor *noodsituaties*.

150 - 0 - 10

—► Alle kanalen gaan uit in 10 seconden.

Dit kan een vast commando zijn die men bij het opstarten van de PC uitvoert :
Hiermee kunnen alle kanalen uitgeschakeld worden. Men kan dus alle vorige handelingen vanuit de PC resetten.

Wanneer een commando voor stijgen of dalen is gegeven kan deze worden onderbroken op de volgende manier :

1. Doorsturen van het adres van het betreffende kanaal, dus van 150 tot 255.
2. Byte waarde **101**, voor het bevroeren van het niveau van het kanaal op dat ogenblik.


Met deze instructie kan men ook een dim-up en dim-down knop, gekoppeld aan het sturende computersysteem, definiëren bv. voor kanaal 4:

Drukt men op de **dim-up** knop, dan wordt de code **154 - 100 - 6** verzonden; laat men deze knop los wordt **154 - 101** verzonden.

Drukt men op de **dim-down** knop, dan wordt code **154 - 0 - 6** verzonden; laat men deze knop los, dan wordt **154 - 101** verzonden.

7. Technische gegevens

- voeding : enkel fase 230V/50Hz+ aarde - maximaal 44 Amp.
- Vermogen : 9 kVA (4 x 2300 VA), continu belastbaar bij een omgevingstemp. van 35°; de minimale belasting per kanaal moet 10 W bedragen)
- Dim of schakelfunctie per kanaal instelbaar.
 - in “switch”-mode : omschakelend bij een ingangsspanning vanaf 40%.
 - in “dim”-mode : gedimd overeenkomstig het niveau van het stuursignaal.
- Preheat-instelling per kanaal instelbaar tussen 0 en 20v AC
- soort van belasting :
 - resistief (bv. gloeilampen)
 - capacitief (bv. elektronische trafo's, HF-ballasten)
 - inductief (bv. trafo's, motoren, neonlampen)
- IJzerpoeder ringkernspoelen met hoge stijgtijd (150µS) zorgen voor een perfecte RFI en EMI ontstoring. Deze zijn ingegoten om mechanische trillingen te onderdrukken.
- Dubbelpolige automaten op elke uitgang; 10 Amp. C-curve
- Triacs : BTA41 600v - 40A / piek 350 A (geïsoleerde uitvoering).
- Digitale sturing : single chip processor INTEL 87C51FA, 16Mhz.

De Lightec SP4 is  gecertificeerd en voldoet aan de EMC normen volgens standaard EN 50.081-1 en EN 50.082-1